

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2004109110
PUBLICATION DATE : 08-04-04

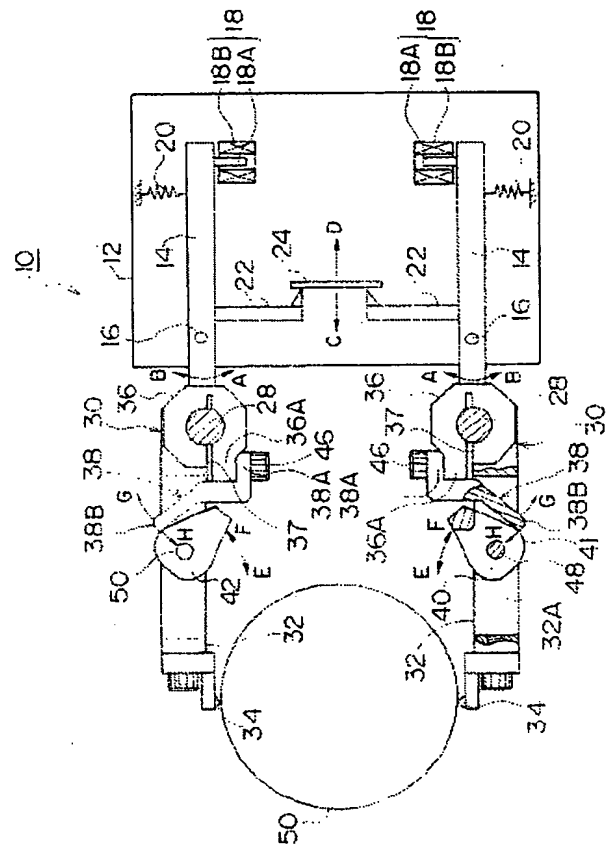
APPLICATION DATE : 12-02-03
APPLICATION NUMBER : 2003033715

APPLICANT : TOKYO SEIMITSU CO LTD;

INVENTOR : SAKAGAMI TOMONOBU;

INT.CL. : G01B 5/00

TITLE : MEASURING HEAD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a measuring head allowing a zero point and a front travel amount to be simply set.

SOLUTION: According to this invention, the front travel amount can be set only by bringing contacts 34, 34 to abut on a master 50. Thereafter, when each lever 42 is turned in the direction of an arrow E for a closing position, a bearing member 36 is fixed to a rocking spindle 28. Then, each measurement lever 32 is bent by an amount equivalent to the front travel amount by the restoration force, that is, reaction force of the bearing member 36 transmitted from the bearing member 36 to the measurement lever 32 through an arm 38, a cam plate 40 and a shaft 48, so that it is bent to the zero point position from the position where the front travel amount is set. Thereby, the zero point position is automatically set.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-109110

(P2004-109110A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

G01B 5/00

F1

G01B 5/00

B

テーマコード(参考)

2F062

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-33715 (P2003-33715)
 (22) 出願日 平成15年2月12日(2003.2.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-218120 (P2002-218120)
 (32) 優先日 平成14年7月26日(2002.7.26)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000151494
 株式会社東京精密
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 金井 隆明
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
 会社東京精密内
 (72) 発明者 坂上 智宣
 東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
 会社東京精密内
 Fターム(参考) 2F062 AA21 AA32 AA51 CC22 CC25
 CC26 DD26 EE05 EE14 EE63
 GG66 HH21 HH37

(54) 【発明の名称】 測定ヘッド

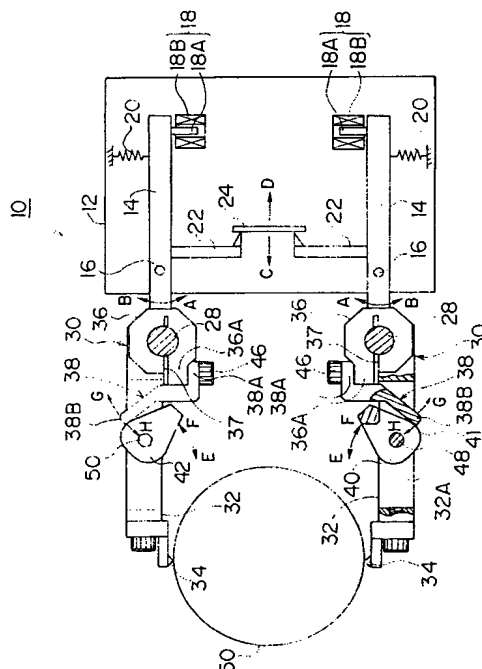
(57) 【要約】

【課題】本発明は、零点の設定及びフロントトラベル量の設定を簡単に行うことができる測定ヘッドを提供する。

【解決手段】本発明によれば、接触子34、34をマスター50に当接させるだけでフロントトラベル量が設定される。この後、レバー42を閉位置である矢印E方向に回転すると、軸受部材36が揺動支軸28に固定される。そして、この時、軸受部材36からアーム38、カム板40及び軸48を介して測定レバー32に伝達される軸受部材36の復元力すなわち、反作用の力によって、測定レバー32は、フロントトラベル量に相当する量だけむのむ、フロントトラベル量が設定された位置から零点位置にむ。これにより、零点位置が自動的に設定される。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッド本体と、該ヘッド本体に測定方向及びリトラクト方向に揺動自在に取り付けられた基部レバーと、該基部レバーの先端部に設けられた軸部にその基端部がクランプ機構を介して固定／開放自在に取り付けられるとともに、その先端部に被測定物に当接される接触子を備えた測定レバーと、を備えた測定ヘッドにおいて、

前記クランプ機構は、

前記測定レバーの基端部に設けられるとともに、切割部が形成されて前記軸部が合される軸受部材であって、該切割部を閉じる方向に弾性変形されることにより前記軸部に固定される軸受部材と、

前記測定レバーに開方向及び閉方向に回動自在に取り付けられるとともに、開方向に回動されることにより前記軸受部材による前記軸部の固定を解除し、閉方向に回動されることにより前記軸受部材の切割部を閉じる方向に軸受部材を弾性変形させて前記測定レバーを該軸受部材を介して前記軸部に固定する締結部材であって、このとき該締結部材に生じる回動力によって前記測定レバーに所定量だけ力を生じさせる締結部材と、を有することを特徴とする測定ヘッド。

【請求項 2】

前記測定ヘッドには、前記基部レバーの揺動量を調整し、前記測定レバーのトラベル量を可変制御する規制手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の測定ヘッド。

【請求項 3】

前記クランプ機構には、シールが施され、外部からの異物の侵入防止が図られていることを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項に記載の測定ヘッド。

【請求項 4】

前記締結部材は、手動又は工具を介して回動できることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 のいずれか 1 項に記載の測定ヘッド。

【請求項 5】

前記締結部材は、カムよりなり、更に該カムの回動量を段階的に固定する係合手段が設けられていることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 のいずれか 1 項に記載の測定ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は測定ヘッドに係り、特に、加工中のワークの形状や寸法を測定する定寸装置、加工終了後のワークの形状や寸法を測定する検測装置等に適用される測定ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

ある設計寸法のワークの外径寸法の比較測定をするときは、先ず、その寸法のマスターを用いて検出器の零点調整をしなければならない。この零点調整は、測定対象のワークの寸法が変わるたびに行わなければならない、多大な時間と労力を要していた。

【0003】

一方、本願出願人により提案された図 8 に示される測定ヘッドは、主として基端部に検出器 1 を備えた基部レバー 2 と、先端部に接触子 3 a を備えた測定レバー 3 と、基部レバー 2 の先端を軸支するとともに、測定レバー 3 の基端を軸支する回転自在な支点軸 4 と、基部レバー 2 と測定レバー 3 とを支点軸 4 に対して連結／解放するクランプ機構 5 と、基部レバー 2 を支点軸 4 に対して揺動させるセットアーム 6 と、クランプ機構 5 とセットアーム 6 とを作動させる操作機構 7 とから構成されており、次のように零点調整を行う。

【0004】

すなわち、操作機構 7 のハンドル 8 を回動させると、操作軸 8 a が回転し、この操作軸 8 a に固着された偏心カム 9 b の作用によってクランプ機構 5 による支点軸 4 のクランプが解除され、測定レバー 3 の基端部が支点軸 4 に対して揺動自在になる。

10

20

30

40

50

支持される。また、操作軸 8 a が回転することにより、操作軸 8 a に固着された偏心カム 9 a の作用によって規制板 6 a が前進し、セッティアーム 6 を押圧して基部レバー 2 を検出器 1 の零点位置に移動させる。

【0005】

この状態で接触子 3 a の間にマスターを配置し、接触子 3 a で挟み込んだのち、ハンドル 8 を回動させると、再び偏心カム 9 b の作用によってクランプ機構 5 が作動し、基部レバー 2 と測定レバー 3 とが支点軸 4 に固定される。また、これと同時に偏心カム 9 a の作用によって規制板 6 a が後退し、セッティアーム 8 が解放される。これにより、測定が可能な状態となって零点調整が終了する（以上、特許文献 1 参照）。

【0006】

また、本願出願人により提案された図 9 に示される測定ヘッドは、零点調整が簡単にでき、小型・シンプルな構造の測定ヘッド 100 を提供するものであり、以下に説明する構成が採用されている。

【0007】

ヘッド本体 112 には回動支軸 116 を支点として基部アーム 114 が回動自在に設けられている。基部アーム 114 の先端には揺動支軸 136 が設けられている。揺動支軸 136 には測定アーム 138 が揺動自在に支持され、測定アーム 138 は、クランプ機構 140 により任意の角度の位置で揺動支軸 136 に固定できる。基部アーム 114 にはセッティアーム 122 が設けられ、セッティアーム 122 を移動板 124 で押すと、基部アーム 114 が作動トランス 118 の零点位置に移動する。零点調整は、基部アーム 114 を作動トランス 118 の零点位置に移動させ、測定アーム 138 を揺動支軸 136 に対して揺動自在に支持し、この状態で接触子 142 の間にマスター W を挟み込んだのち、クランプ機構 140 で測定アーム 138 を固定して行う（以上、特許文献 2 参照）。

【0008】

【特許文献 1】

特公平 6-48161 号公報

【0009】

【特許文献 2】

特開 2002-181502 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 の構成の測定ヘッドは、零点調整はできるが、機構が複雑で部品点数が多く、組立に手間がかかるとともに、ヘッド全体が大型化するという欠点がある。

【0011】

また、特許文献 2 の構成の測定ヘッドにおいても、零点調整のための複雑な機構を有しており、組立及び零点調整に手間がかかるという欠点がある。

【0012】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、零点調整が簡単にでき、小型・シンプルな構造の測定ヘッドを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するために、ヘッド本体と、該ヘッド本体に測定方向及びリトラクト方向に揺動自在に取り付けられた基部レバーと、該基部レバーの先端部に設けられた軸部にその基端部がクランプ機構を介して固定／開放自在に取り付けられるとともに、その先端部に被測定物に当接される接触子を備えた測定レバーと、を備えた測定ヘッドにおいて、前記クランプ機構は、前記測定レバーの基端部に設けられるとともに、切割部が形成されて前記軸部が合される軸受部材であって、該切割部を閉じる方向に弾性変形されることにより前記軸部に固定される軸受部材と、前記測定レバーに開方向及び閉方向に

10

20

30

40

50

前記軸部の固定を解除し、閉方向に回動されることにより前記軸受部材の切削部を閉じる方向に軸受部材を弾性変形させて前記測定レバーを該軸受部材を介して前記軸部に固定する締結部材であって、このとき該締結部材に生じる回動力によって前記測定レバーに所定量だけ みを生じさせる締結部材と、を有することを特徴とする測定ヘッドを提供する。

【0014】

本発明の締結部材は、閉方向に回動させたときに、測定レバーに所定量だけ みを生じさせる特徴を有しているため、締結部材が開の状態では、接触子をマスターに当接させた位置が自動的に所定のトラベル量、たとえば、フロントトラベル量に設定されることになる。

【0015】

すなわち、この後、接触子をマスターに当接させた状態で、締結部材を閉方向に回動させて軸受部材を軸部に固定すると、軸受部材から締結部材を介して測定レバーに軸受部材の復元力（すなわち、反作用による力）が伝達される機構となっている。その結果、測定レバーは、フロントトラベル量の方向である、零点位置からマイナス側に むことになるので、零点位置の設定が実質上不要になる。これにより、小型・シンプルな構造で零点位置の調整が可能になる。

【0016】

なお、「トラベル量」とは、零点位置の調整をした際に、測定レバーの接触子の先端同士の間隔とマスターの外径との差（ずれ量）を意味し、「フロントトラベル量」とは、接触子の先端同士の間隔がマスターの外径より小さい場合の差（ずれ量）を意味する。

【0017】

本発明において、前記測定ヘッドには、前記基部レバーの揺動量を調整し、前記測定レバーのトラベル量を可変制御する規制手段が設けられていることが好ましい。このように、締結部材の開動作による測定レバーの み量（トラベル量）が予め規定されている測定ヘッドを用い、そのトラベル量とは異なるトラベル量に設定されている別のワークを測定する場合には、規制手段によって基部レバーの揺動量を調整し、トラベル量を可変制御できる。これにより、規制部材によってトラベル量を機械的に制御することにより、測定ヘッドの汎用性を高めることができる。

【0018】

また、本発明において、前記クランプ機構には、シールが施され、外部からの異物の侵入防止が図られていることが好ましい。このように、クランプ機構にシールが施され、外部からの異物たとえば、切削くず、研削粉、クーラント等の侵入防止が図られていれば、クランプ機構の精度維持、長寿命化、誤動作防止等の効果が得られるからである。

【0019】

また、本発明において、前記締結部材は、手動又は工具を介して回動できることが好ましい。このように、手動により回動できる構成、たとえば、レバー部が設けられていたり、工具を介して回動できる構成、たとえば、六角棒スバナ（六角レンチ）を 合できるような孔（六角孔）が形成されていたりすれば、操作が容易となるからである。

【0020】

また、本発明において、前記締結部材は、カムよりなり、更に該カムの回動量を段階的に固定する係合手段が設けられていることが好ましい。このように、カムの回動によって測定レバーに みを生じさせ、かつ、カムの回動量を段階的に固定する係合手段が設けられていれば、測定レバーの み量の制御、すなわち、トラベル量の可変制御が容易となるからである。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って、本発明に係る測定ヘッドの好ましい実施の形態について詳説する。

【0022】

図1は、外径測定用定寸装置に適用された測定ヘッド10の側面図である。同図に示され

れ、これらの基部レバー 14 はヘッド本体 12 に設けられた支軸 16 を中心に測定方向（基部レバー 14 の先端が互いに近づく矢印 A 方向）及びリトラクト方向（基部レバー 14 の先端が互いに離れる矢印 B 方向）に揺動自在に設けられる。

【0023】

基部レバー 14 の各基端部には、基部レバー 14 の変動量を検出するための差動トランス 18 が設けられている。差動トランス 18 は、コア 18 A とボビン 18 B とから構成され、コア 18 A は基部レバー 14 の基端部に固定されるとともに、ボビン 18 B はヘッド本体 12 に固定される。

【0024】

また、基部レバー 14 の基端部近傍には、スプリング 20 が取り付けられている。スプリング 20 の付勢力によって、基部レバー 14 は測定方向である矢印 A 方向に付勢されている。

10

【0025】

更に、基部レバー 14 にはセットアーム 22 が取り付けられ、このセットアーム 22 が規制板（規制手段）24 に当接されることにより、基部レバー 14 の揺動量が規制板 24 によって規制されている。

【0026】

基部レバー 14 の先端部には、図 2 に示されるようにナット部 26 が形成され、このナット部 26 には揺動支軸（軸部）28 が設けられている。

【0027】

この揺動支軸 28 には、第 1 の実施の形態のクランプ機構 30 を介して測定レバー 32 が揺動自在に設けられている。この測定レバー 32 の先端部には、接触子 34 が取り付けられており、この接触子 34 を被測定物であるワーク 50 に当接させてワーク 50 の外径寸法の測定を行う。

20

【0028】

クランプ機構 30 は軸受部材 36、アーム 38、締結部材であるカム板 40、及びレバー 42 等から構成される。なお、図 2 において、レバー 42 はカム板 40 と略同一形状のものが採用されているが、他の形状のレバー 42 であってもよい。

【0029】

軸受部材 36 は、図 1 に示されるように、揺動支軸 28 が回動自在に合される軸受であって、測定レバー 32 の基端部に形成されるとともに、切削部 37 が形成されている。この軸受部材 36 は、切削部 37 を閉じる方向に弾性変形されることにより揺動支軸 28 に固定される。これにより、測定レバー 32 が基部レバー 14 に回動不能に固定される。なお、軸受部材 36 は、図 2 に示されるように、揺動支軸 28 の両端が固定されたナット部 26 とナット部 44 とによって挟持されるとともに、シール部材を介してナット部 26 とナット部 44 とに摺接され、ワーク寸法測定時（＝ワーク加工時）における切削くず、研削粉、クワラント等が軸受部材 36 の内部に侵入するが防止されている。

30

【0030】

図 3 は、この構成を示すクランプ機構の要部拡大断面図である。ナット部 26 及びナット部 44 の軸受部材 36 側の側面には円周状の溝 26 A、44 A がそれぞれ形成されており、溝 26 A、44 A には円環状のシール部材 54、54 が軸受部材 36 の両側を押圧するように配されている。このシール部材 54 は、断面が V 字状を呈しており、この断面形状により受部材 36 の両側が押圧され、これによりシール性が高められている。但し、一般的な O リングであってもこれに近い効果が得られる。

40

【0031】

このシール部材 54 の材質としては、極高ニトリルゴムが使用されている。但し、これ以外の材質、たとえば、クロロプレンゴム、シリコンゴム等も使用できる。

【0032】

クランプ機構 30 に施されるシールとしては、このシール部材 54 以外にも、外部からの

50

7 (図1参照)を塞ぐように、たとえばシリコンシーラントを充填することが挙げられる。このようなシリコンシーラント等であれば、硬化後も柔軟性が維持され、切割部37を開じる際の妨げとならない。

【0033】

なお、図3では、図2の構成と異なり、ナット部26が基部レバー14と一体物となっており、内面にねじが形成されていない貫通孔となっている。また、クランプ機構30の固定には頭付きのボルト55が使用されている。

【0034】

アーム38は、図1に示されるように、基部38Aがボルト46によって、軸受部材36の切割部37の近傍に形成された突出部36Aに固定される。また、アーム38の先端部38Bは、測定レバー32の長手方向に開口されたスリット32Aに挿入されている。

【0035】

カム板40は、スリット32Aに軸48を介して回動自在に支持されるとともに、測定レバー32の側部に配置されたレバー42に前記軸48を介して支持されている。また、レバー42には、軸48と同軸上に六角孔52が形成されている。この六角孔52に六角レンチを合させることによって、レバー42を矢印Eで示す閉方向、矢印Fで示す開方向に回動させることができる。なお、レバー42を回動させる工具は六角レンチに限定されるものではない。

【0036】

レバー42を矢印Fで示す開方向に回動させると、カム板40の周面に形成されたカム面の突出面41がアーム38の先端部38Bを矢印G方向に押圧する。これにより、切割部37が閉まる方向に軸受部材36が弾性変形するので、軸受部材36が揺動支軸28に固定され、測定レバー32が基部レバー14に固定される。

【0037】

ところで、第1の実施の形態のクランプ機構30は、カム板40を回動させて軸受部材36を揺動支軸28に固定すると、軸受部材36からアーム38、カム板40及び軸48を介して測定レバー32に軸受部材36の復元力(すなわち、反作用による力)が伝達される機構となっている。この復元力は、図1において、アーム38からカム板40に矢印Hで示す方向に作用するので、測定レバー32は、フロントトラベル量の方角である、零点位置からマイナス側にむく。また、そのみ量は、軸受部材36の復元力、アーム38の剛性、測定レバー32の剛性等をパラメータとした強度計算によって、フロントトラベル量に相当する量、又はフロントトラベル量以上の量だけむくように設計されている。

【0038】

次に、前記のように構成された測定ヘッド10による零点調整の設定方法について説明する。

【0039】

図1において、セツトアーム22は規制板24に当接されており、基部レバー14の揺動を規制している。レバー42を図1上で実線で示す開位置に位置させた状態で、接触子34、34をマスター50に当接させる。この時、測定ヘッド10の差動トランス18から出力されるデータがフロントトラベル量である。すなわち、実施の形態のクランプ機構30は、レバー42を閉方向に回動させたときに測定レバー32にフロントトラベル量に相当する量だけみを生じさせる特徴を有しているため、レバー42が開の状態、接触子34をマスター50に当接させるだけで、フロントトラベル量が自動的に設定される。この理由は、以下の説明で明らかになる。

【0040】

次に、接触子34をマスター50に当接させた状態で、レバー42を閉位置である矢印F方向に回動すると、前述のように軸受部材36が揺動支軸28に固定される。そして、この時、軸受部材36からアーム38、カム板40及び軸48を介して測定レバー32に伝達される軸受部材36の復元力(すなわち、反作用による力)によって、測定レバー32は、フロントトラベル量に相当する量だけむく。このむく量は、測定ヘッド10の差動トランス18から出力されるデータがフロントトラベル量である。

フロントトラベル量が設定された前記位置から零点位置にむことになるので、零点位置の設定が実質上不要になる。したがって、クランプ機構 30 によれば、零点位置の設定が容易になる。

【0041】

ところで、フロントトラベル量は、測定するワーク 50 に応じて設定されているわけであるが、この測定ヘッド 10 が予めもっている前記フロントトラベル量とは異なるフロントトラベル量に設定された別のワークを測定する場合には、規制板 24 の位置を変更することにより基部レバー 14 の揺動量を調整し、フロントトラベル量を調整する。規制板 24 は、ヘッド本体 12 に設けられた不図示のマイクロメータに取り付けられ、マイクロメータを操作することにより、ヘッド本体 12 に対して矢印 C 方向及び矢印 D 方向に移動される。

10

【0042】

これにより、セットアーム 22 に対する規制板 24 の位置が変更されるので、基部レバー 14 の揺動量が調整され、これによって、測定ヘッド 10 が持っているフロントトラベル量を変更することができるようになっている。これにより、測定ヘッド 10 の汎用性が高まる。

【0043】

フロントトラベル量は、機種、用途等により異なるが、一般的には 0.2 mm 前後の値が好ましく採用される。但し、歯車のように不連続な面を測定する場合には、0.12 mm 前後の値が好ましく採用される。なお、トラベル量を変更できる構成は、上記のものに限られるものではなく、後述する図 5 及び図 6 で説明する構成によっても達成される。

20

【0044】

図 4 は、第 2 の実施の形態のクランプ機構 60 の構造を示す斜視図である。なお、図 2 に示される第 1 の実施の形態のクランプ機構 30 と同一の部材については同一の符号を付してその説明は省略する。

【0045】

図 4 に示されるクランプ機構 60 は、カム板 62 とレバー 64 とを一体構成にした機構である。レバー 64 を矢印 I で示す閉方向に回動させると、カム板 62 の周面に形成されたカム面の突出面 63 がアーム 38 の先端部 38B を矢印 G 方向に押圧する。これにより、軸受部材 36 の切削部 37 (図 1 参照) が閉まる方向に軸受部材 36 が弾性変形するので、軸受部材 36 が揺動支軸 28 に固定され、測定レバー 32 が基部レバー 14 に固定される。

30

【0046】

第 2 の実施の形態のクランプ機構 60 は、カム板 62 を回動させて軸受部材 36 を揺動支軸 28 に固定すると、軸受部材 36 からアーム 38、カム板 62 及び軸 48 を介して測定レバー 32 に軸受部材 36 の復元力 (すなわち、反作用による力) が伝達される機構である。この復元力は、図 4 において、アーム 38 からカム板 62 に矢印 H で示す方向に作用するので、測定レバー 32 は、フロントトラベル量に相当する量だけむ。

【0047】

したがって、第 2 の実施の形態のクランプ機構 60 を有する測定ヘッドにおいても、レバー 64 を締めるだけで、零点位置が自動的に設定されるので、零点位置の設定が簡単になる。

40

【0048】

図 5 は、第 3 の実施の形態のクランプ機構 70 の構造を示す概念図である。このうち、(a) は、断面図であり、(b) は、(a) の A-A 線断面図である。なお、図 2 に示される第 1 の実施の形態のクランプ機構 30 と同一の部材については、同一の符号を付してその説明は省略する。

【0049】

図 5 に示されるクランプ機構 70 は、カム板 72 とレバー 74 とを一体構成にした機構である。カム板 72 の周面に形成されたカム面の突出面 73 がアーム 38 の先端部 38B を矢印 G 方向に押圧する。これにより、軸受部材 36 の切削部 37 (図 1 参照) が閉まる方向に軸受部材 36 が弾性変形するので、軸受部材 36 が揺動支軸 28 に固定され、測定レバー 32 が基部レバー 14 に固定される。

50

カム面の突出面 73 がアーム 38 の先端部 38B を矢印 K 方向に押圧する。これにより、軸受部材 36 の切割部 37 が閉まる方向に軸受部材 36 が弾性変形するので、軸受部材 36 が揺動支軸 28 (図 1 参照) に固定され、測定レバー 32 が基部レバー 14 に固定される。

【0050】

第 3 の実施の形態のクランプ機構 70 において、測定レバー 32 が、フロントトラベル量に相当する量だけみ、零点位置の設定が簡単になる作用については、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態と略同様であることより、詳細な説明は省略する。

【0051】

第 3 の実施の形態の特徴は、締結部材がカム板よりなり、更にこのカム板の回動量を段階的に固定する係合手段が設けられている構成にある。すなわち、カム板 72 の周面に形成された歯車形状部 75 と測定レバー 32 に固定されたボールフランジ 76 とで係合手段 78 が構成される。

【0052】

係合手段 78 の具体的な構成は、以下のようになる。測定レバー 32 の先端部の端面より貫通孔 32B が設けられ、かつ、この貫通孔 32B にめねじ加工が施される。外周に、このめねじと螺合するおねじを有するボールフランジ 76 が、測定レバー 32 先端部の貫通孔 32B より螺 され、先端がカム板 72 の歯車形状部 75 と係合する位置に配される。

【0053】

ボールフランジ 76 は、図示しないスプリングによって突出方向に付勢された出没自在なボール 76A を有しており、このボール 76A を歯車形状部 75 の歯間にめ込むことにより、カム板 72 の回動を規制している。但し、この規制力は強固なものではなく、所定以上の回動トルクにより回動規制は解除されるようになっている。

【0054】

以上の構成の係合手段 78 により、カム板 72 の回動量を段階的に固定できる。また、カム板 72 は周面の径が徐々に変化するよう形成されているので、カム板 72 の回動量を段階的に変化させることにより、アーム 38 の押圧力を段階的に変化させることができる。これによって、測定ヘッド 10 が持っているトラベル量を変更することができるようになっている。

【0055】

図 6 は、第 4 の実施の形態のクランプ機構 80 の構造を示す概念図である。このうち、(a) は、断面図であり、(b) は、(a) の B-B 線断面図である。なお、図 2 に示される第 1 の実施の形態のクランプ機構 30 と同一の部材については、同一の符号を付してその説明は省略する。

【0056】

図 6 に示されるクランプ機構 80 は、カム板 82 とレバー 84 とを一体構成にした機構である。レバー 84 を矢印 L で示す閉方向に回動させると、カム板 82 の周面に形成されたカム面の突出面 83 がアーム 38 の先端部 38B を矢印 M 方向に押圧する。これにより、軸受部材 36 の切割部 37 が閉まる方向に軸受部材 36 が弾性変形するので、軸受部材 36 が揺動支軸 28 (図 1 参照) に固定され、測定レバー 32 が基部レバー 14 に固定される。

【0057】

第 4 の実施の形態のクランプ機構 80 において、測定レバー 32 が、フロントトラベル量に相当する量だけみ、零点位置の設定が簡単になる作用については、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態と略同様であることより、詳細な説明は省略する。

【0058】

第 4 の実施の形態の特徴は、第 3 の実施の形態と同様に、締結部材がカム板よりなり、更にこのカム板の回動量を段階的に固定する係合手段が設けられている構成にある。すなわ

フランジ８６と係合手段８８が構成される。

【００５９】

係合手段８８の具体的な構成は、以下のようになる。測定レバー３２の側面より貫通孔３２Ｃが設けられ、かつ、この貫通孔３２Ｃにめねじ加工が施される。外周に、このめねじと螺合するおねじを有するボールフランジ８６が、測定レバー３２の貫通孔３２Ｃより螺 され、先端がカム板８２の窪み８５と係合する位置に配される。

【００６０】

ボールフランジ８６は、図示しないスプリングによって突出方向に付勢された出没自在なボール８６Ａを有しており、このボール８６Ａを窪み８５に め込むことにより、カム板８２の回動を規制している。但し、この規制力は強固なものではなく、所定以上の回動トルクにより回動規制は解除されるようになっている。 10

【００６１】

以上の構成の係合手段８８により、カム板８２の回動量を段階的に固定できる。また、カム板８２は周面の径が徐々に変化するように形成されているので、カム板８２の回動量を段階的に変化させることにより、アーム３８の押圧力を段階的に変化させることができ、これによって、測定ヘッド１０が持っているトラベル量を変更することができるようになっている。

【００６２】

図７は、第５の実施の形態のクランプ機構９０の構造を示す概念図である。このうち、（α）は、正面図であり、（ｂ）は、（α）のＣ－Ｃ線断面図である。なお、図２に示される第１の実施の形態のクランプ機構３０と同一の部材については、同一の符号を付してその説明は省略する。 20

【００６３】

第５の実施の形態の特徴は、締結部材９１がカム板９２等よりなり、更にこの締結部材９１が測定レバー３２の外部に突出していない構成にある。すなわち、図７に示されるクランプ機構９０は、カム板９２を有する締結部材９１とアーム３８等より構成される。

【００６４】

締結部材９１は、カム板９２と、カム板９２を貫通して一体となる軸９４と、カム板９２と軸９４とを貫通して一体とするピン９５と、よりなる。軸９４の両端面には軸９４と同軸上に六角孔９４Ａが形成されている。この六角孔９４Ａに六角レンチを 合させることによって、締結部材９１を時計回り、反時計回りに回動させることができる。なお、締結部材９１を回動させる工具は六角レンチに限定されるものではない。 30

【００６５】

測定レバー３２の両側面には貫通孔３２Ｄ、３２Ｄが設けられており、締結部材９１の軸９４がドライベアリング９６、９６を介してこの貫通孔３２Ｄ、３２Ｄに回動自在に固定されている。なお、ドライベアリング９６、９６は貫通孔３２Ｄ、３２Ｄに圧入される。以上の構成により、測定レバー３２と締結部材９１の軸９４とドライベアリング９６とは略面一となり、その結果、測定レバー３２の外部には突出部分がないすっきりとした外観となる。

【００６６】

なお、第５の実施の形態のクランプ機構９０において、測定レバー３２（図１参照）が、フロントトラベル量に相当する量だけ み、零点位置の設定が簡単になる作用については、第１の実施の形態及び第２の実施の形態と略同様であることより、詳細な説明は省略する。 40

【００６７】

以上、本発明に係る測定ヘッドの実施形態の各例について説明したが、本発明は上記実施形態の例に限定されるものではなく、各種の態様が採り得る。

【００６８】

たとえば、実施の形態では、外径測定用定寸装置に適用された測定ヘッドのクランプ機構 50

この測定ヘッドの場合には、零点に対してプラス側にフロントトラベル量が設定されるので、その方向に測定レバーを ませるようにクランプ機構を設計すればよい。

【0069】

また、実施形態の各例を組み合わせる構成等、各種の態様のものが採用できる。たとえば、図7に示される第5の実施の形態で採用される、測定レバー32の外部に突出物がない構成と、図6に示される第4の実施の形態で採用される、クランプ機構80とを組み合わせる態様のものも採用できる。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の締結部材は、閉方向に回動させたときに、測定レバーに所定量だけ みを生じさせる特徴を有しているため、締結部材が開の状態では、接触子をマスターに当接させた位置が自動的に所定のトラベル量、たとえば、フロントトラベル量に設定されることになる。

【0071】

すなわち、この後、接触子をマスターに当接させた状態で、締結部材を閉方向に回動させて軸受部材を軸部に固定すると、軸受部材から締結部材を介して測定レバーに軸受部材の復元力（すなわち、反作用による力）が伝達される機構となっている。その結果、測定レバーは、フロントトラベル量の方向である、零点位置からマイナス側に むことになるので、零点位置の設定が実質上不要になる。これにより、小型・シンプルな構造で零点位置の調整が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 外径測定用定寸装置に適用された測定ヘッドの側面断面図

【図2】 図1に示した測定ヘッドのクランプ機構の第1の実施の形態を示す斜視図

【図3】 クランプ機構の構成を示す要部拡大断面図

【図4】 測定ヘッドのクランプ機構の第2の実施の形態を示す斜視図

【図5】 測定ヘッドのクランプ機構の第3の実施の形態を示す概念図

【図6】 測定ヘッドのクランプ機構の第4の実施の形態を示す概念図

【図7】 測定ヘッドのクランプ機構の第3の実施の形態を示す概念図

【図8】 従来の測定ヘッドの構造を示す断面図

【図9】 従来の測定ヘッドの構造を示す断面図

【符号の説明】

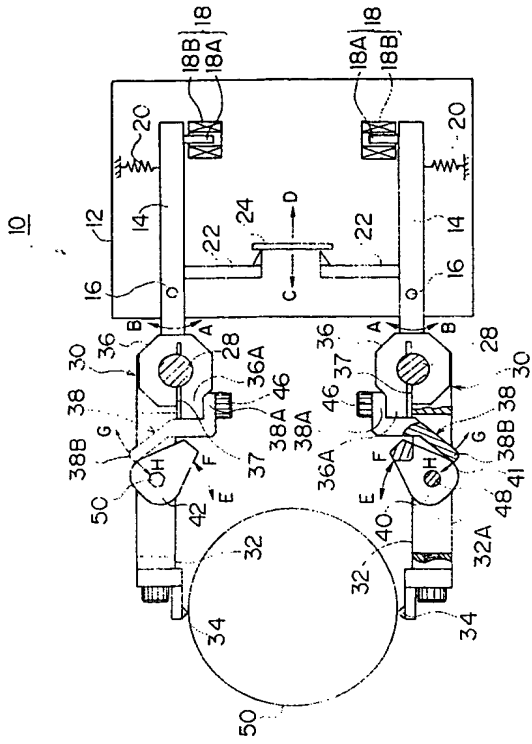
10 測定ヘッド、12 ヘッド本体、14 基部レバー、18 差動トランス、20 スプリング、22 セットアーム、24 規制板、28 揺動支軸、30、60 クランプ機構、32 測定レバー、34 接触子、36 軸受部材、38 アーム、40、62 カム板、42、64 レバー

10

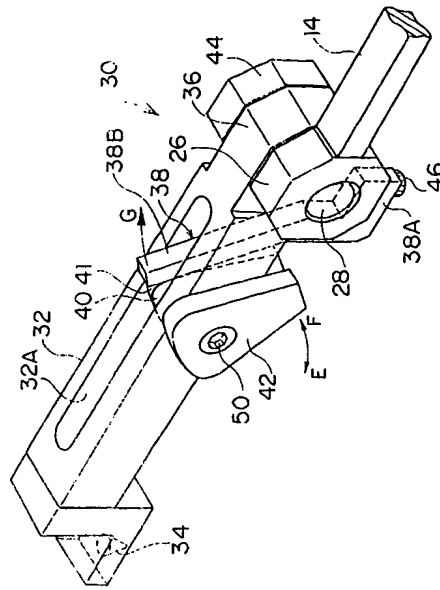
20

30

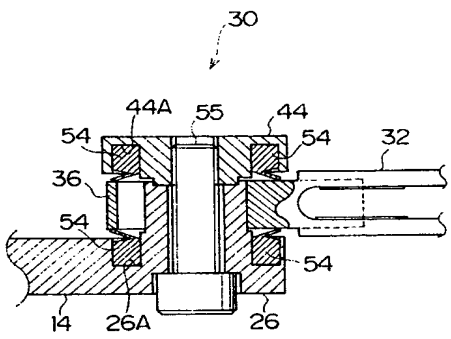
【図 1】



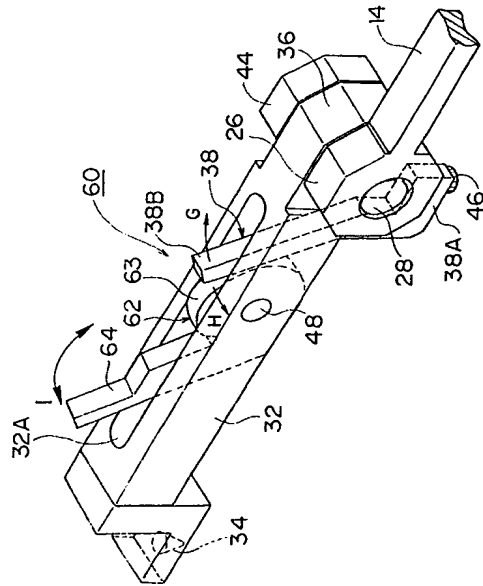
【図 2】



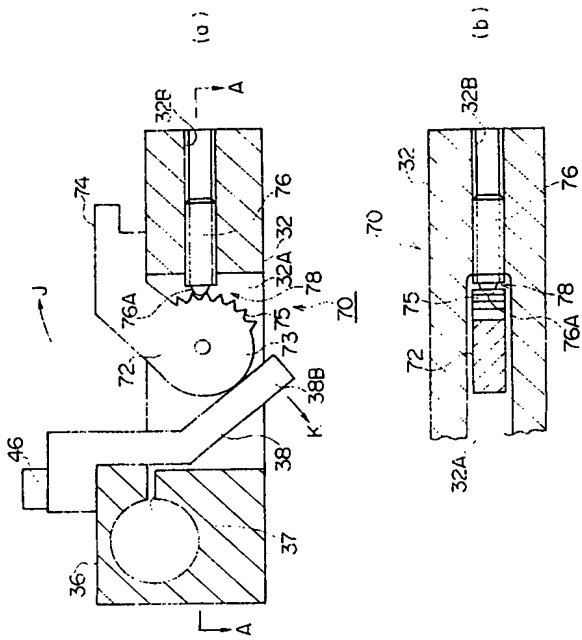
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

